

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-304746

(43)公開日 平成8年(1996)11月22日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 C	7/04		G 0 2 C	7/04
G 0 2 B	1/04		G 0 2 B	1/04

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-105630

(22)出願日 平成7年(1995)4月28日

(71)出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72)発明者 向山 滋美

神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号

旭化成工業株式会社内

(54)【発明の名称】 眼用レンズ材料

(57)【要約】

【目的】 透明で酸素透過性、耐衝撃性及び加工性が良好で、かつ耐薬品性に優れた眼用レンズ材料を提供する。

【構成】 シリコーン系マクロマー、フッ素含有モノマー及び芳香環に直接またはシリコン原子以外の他の原子を介してシリコン原子が結合したシリコン含有スチレン系モノマーをからなる共重合体よりなる眼用レンズ材料。

1

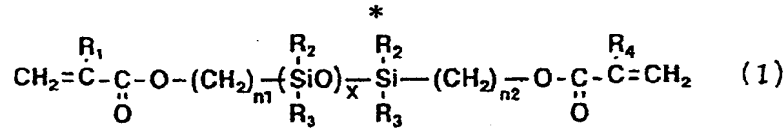
2

## 【特許請求の範囲】

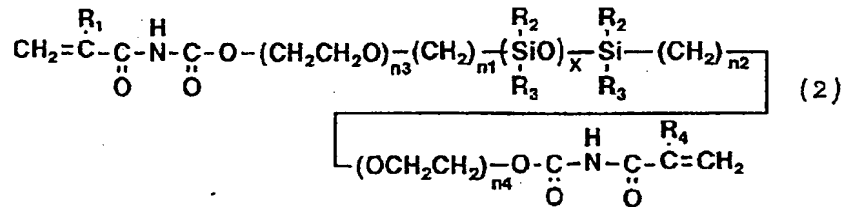
【請求項1】 シリコーン系マクロマー、フッ素含有モノマー及び芳香環に直接またはシリコン原子以外の他の原子を介してシリコン原子が結合したシリコン含有スチレン系モノマーからなる共重合体よりなる眼用レンズ材料。

\* 【請求項2】 シリコーン系マクロマーが下記式(1)、(2)または(3)で示される化合物から選ばれた少なくとも一種の化合物であることを特徴とする請求項1記載の眼用レンズ材料。

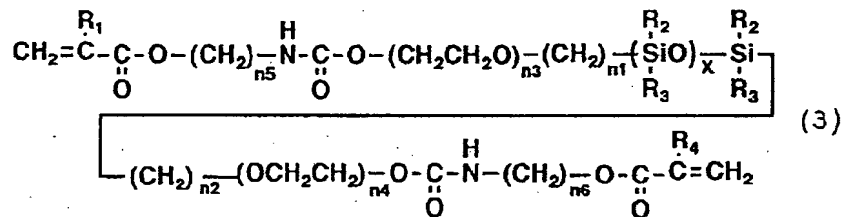
【化1】



【化2】



【化3】



R<sub>1</sub>, R<sub>4</sub>: それぞれ水素またはメチル基。

R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>: それぞれ炭素数1~12のアルキル基またはトリメチルシロキシ基。

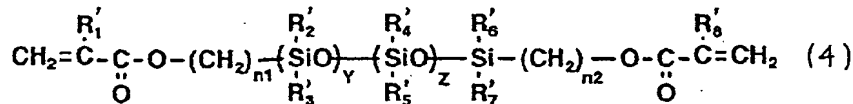
n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>, n<sub>5</sub>, n<sub>6</sub>: それぞれ1~20の整数。

n<sub>3</sub>, n<sub>4</sub>: それぞれ0~20の整数。

【請求項3】 シリコーン系マクロマーが下記式(4)、(5)または(6)で示される化合物から選ばれた少なくとも一種の化合物であることを特徴とする請

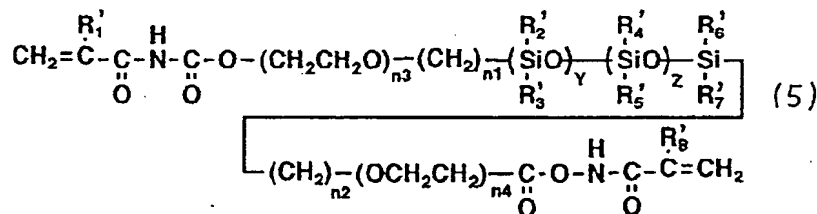
求項1または2記載の眼用レンズ材料。

【化4】

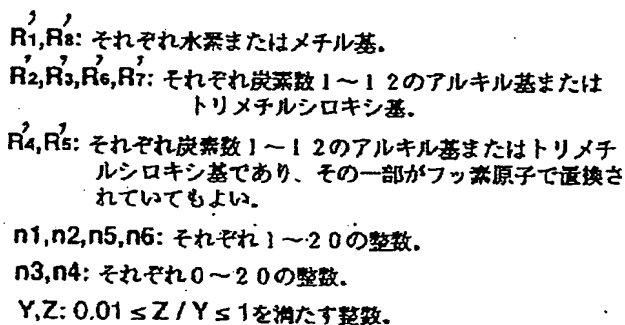


【化5】

40



【化6】

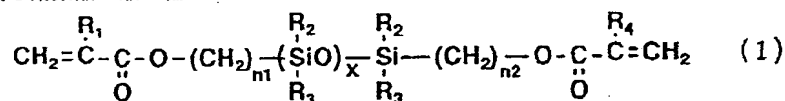


6

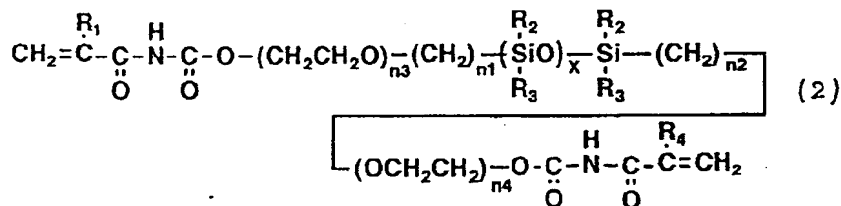
\*へ加工し、例えば40%エタノール水溶液へ浸漬した後においても良好な結像を安定して得ることができる。

【0009】本発明に用いられるシリコン系マクロマーは、高い酸素透過性と耐衝撃性を共重合体に与えるものであり、シリコン系マクロマーとしては、アクリル酸基、メタクリル酸基、ビニル基に代表される重合性基を含み、実質的なシリコン鎖の分子量がゲルパーミエーションクロマトグラフ（GPC）を用いて分析した際のスチレン換算数平均分子量として700以上のものが挙げられるが、重合組成物からの溶出成分を十分に低減化し、かつ、加工のための適度な硬度を確保するためには、シリコン鎖の両端に重合性基を有する一般式（1）～（6）で示された構造から成るマクロマーが好ましい。

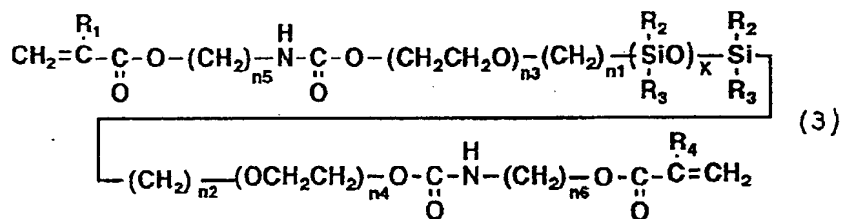
【化7】



※ ※ 【化8】

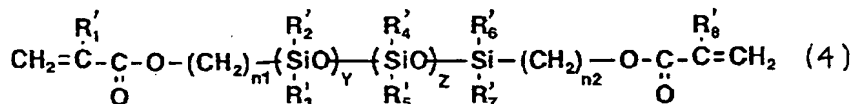


★ ★ 【化9】

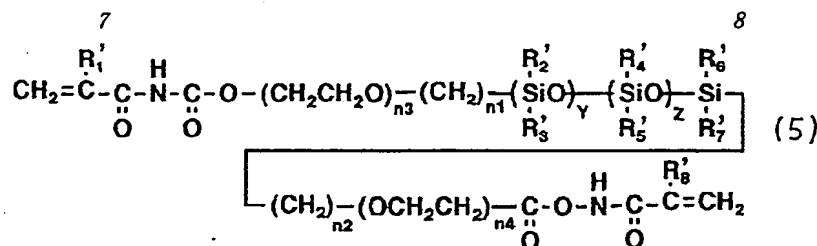


$n_3, n_4$ : それぞれ  $0 \sim 20$  の整数.

☆☆【化10】

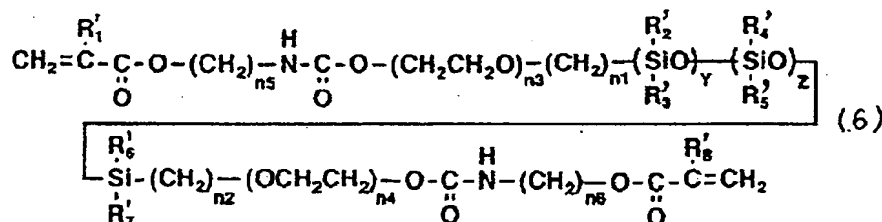


50 【化 1 1】



[0015]

\* \* 【化12】



$\text{R}'_1, \text{R}'_6$ : それぞれ水素またはメチル基。

$\text{R}'_2, \text{R}'_3, \text{R}'_5, \text{R}'_7$ : それぞれ炭素数1~12のアルキル基またはトリメチルシロキシ基。

$\text{R}'_4, \text{R}'_8$ : それぞれ炭素数1~12のアルキル基またはトリメチルシロキシ基であり、その一部がフッ素原子で置換されていてもよい。

$n_1, n_2, n_5, n_6$ : それぞれ1~20の整数。

$n_3, n_4$ : それぞれ0~20の整数。

$Y, Z$ :  $0.01 \leq Z/Y \leq 1$ を満たす整数。

【0016】また、シリコン系マクロマーの分子量は1000~10000の範囲にあることが好ましく、より好ましくは2500~5000である。この範囲であれば酸素透過性、硬度、加工性、透明性等の物性が一段と良好である。尚、シリコン系マクロマーの該分子量は、酸などを用いて重合体に含まれるエステル結合の加水分解を行い、クロロホルムなどの有機溶媒で抽出されてくる物質をGPCを用いて分析することによって求められたスチレン換算数平均分子量である。また、そのフラクションを分取し、質量分析(MS)や赤外分光分析(IR)、核磁気共鳴分析(NMR)元素分析などを行うことにより化学構造を特定することが可能である。

【0017】一般式(1)~(3)中、 $\text{R}_1, \text{R}_4$ はそれぞれ水素又はメチル基、 $\text{R}_2, \text{R}_3$ はそれぞれ炭素数1~12のアルキル基またはトリメチルシロキシ基であり、 $n_1, n_2, n_6$  および  $n_6$  はそれぞれ同一または異なる1~20の整数であり、 $n_3, n_4$  はそれぞれ同一または異なる0~20の整数である。一般式(4)~(6)中、 $\text{R}'_1, \text{R}'_6$  はそれぞれ水素又はメチル基、 $\text{R}'_2, \text{R}'_3, \text{R}'_4, \text{R}'_5, \text{R}'_6$  及び  $\text{R}'_7$  はそれぞれ炭素数1~12のアルキル基またはトリメチルシロキシ基であり、 $\text{R}'_4$  あるいは  $\text{R}'_6$  の一部がフッ素原子で置換されていてもよい。フッ素置換によって材料表面が涙液中のタンパク質や脂質、無機成分などによって汚染されることを抑制す

る効果を有し、汚染物質が付着しても剥れやすい性質を有することが期待できる。例えば3, 3, 3-トリフルオロプロピル基、1, 1, 2, 2-テトラヒドロパーフルオロオクチル基、1, 1, 2, 2-テトラヒドロパーフルオロデシル基などが挙げられ、中でもトリフルオロプロピル基が好ましい。 $Y$ 及び $Z$ は  $0.01 \leq Z/Y \leq 1$  を満たす整数である。 $Z/Y$ は0.5を越えると相溶性が悪くなるため、0.5以下であるのが望ましい。 $n_1, n_2, n_5$ , および  $n_6$  はそれぞれ同一または異なる1~20の整数であり、 $n_3, n_4$  はそれぞれ同一または異なる0~20の整数である。

【0018】シリコン系マクロマー単位の共重合体に含まれる量は重量換算した値として、共重合体全量に対し、5~60%の範囲にあることが好ましく、さらには10~40%の範囲にあることが好ましい。これらのシリコン系マクロマーは1種用いてもよいし、2種以上組み合わせて用いてもよい。

【0019】本発明において用いられるフッ素含有モノマーの例としては、メタクリル酸フルオロアルキルエステル、アクリル酸フルオロアルキルエステル及びフッ素含有芳香族モノマーを挙げることができる。これらの単量体由来の単位は、硬度を与えると共に、フッ素原子に起因する臨界面張力の低下により、撥水、撥油性の性質を持ち、これは、コンタクトレンズ表面が涙液中のタ

ンパク質や脂質などの成分によって汚染されることを抑えることができる。

【0020】上記メタクリル酸フルオロアルキルエステル及びアクリル酸フルオロアルキルエステルの具体例としては、トリフルオロエチルメタクリレート、テトラフルオロエチルメタクリレート、テトラフルオロプロピルメタクリレート、ペンタフルオロプロピルメタクリレート、ヘキサフルオロプロピルメタクリレート、ヘキサフルオロイソプロピルメタクリレート、ヘプタフルオロプロピルメタクリレート、オクタフルオロベンチルメタクリレート、ノナフルオロベンチルメタクリレート、ドデカフルオロベンチルメタクリレート、ドデカフルオロヘプチルメタクリレート、ドデカフルオロオクチルメタクリレート、トリデカフルオロヘプチルメタクリレート及びこれらのメタクリレート類に対応するアクリレート類等が挙げられ、フッ素含有芳香族モノマーの具体例としては、フルオロスチレン、トリフルオロメチルスチレン、ペンタフルオロエチルスチレン等のフッ素含有スチレン誘導体等が挙げられ、好ましくは、トリフルオロエチルメタクリレート、ヘキサフルオロイソプロピルメタクリレート、オタクフルオロベンチルメタクリレート、ドデカフルオロオクチルメタクリレート及びこれらのメタクリレート類に対応するアクリレート類が用いられ、さらに好ましくはトリフルオロエチルメタクリレート、トリフルオロエチルアクリレート、ヘキサフルオロイソプロピルメタクリレート、ヘキサフルオロイソプロピルアクリレートが用いられる。これらの単量体は1種用いてもよいし、2種以上組み合わせて用いてもよい。

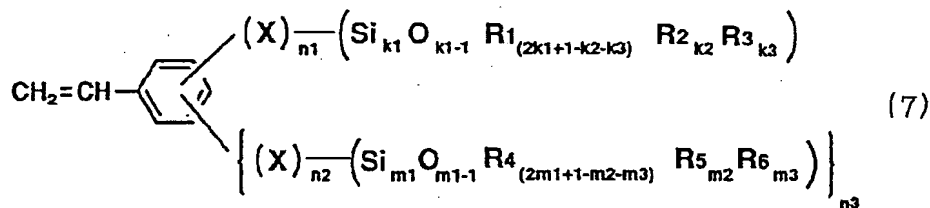
【0021】フッ素含有モノマーの共重合体に含まれる量は、重量換算した値として、共重合体全量に対し、10～90%の範囲にあることが好ましく、さらには40～80%の範囲にあることが好ましい。本発明で 사용되는フッ素含有モノマーについては、熱分解ガスクロマトグラフや熱分解ガスクロマトグラフと質量分析の組み合わせ、熱分解重量分析と質量分析及びこれにガスクロマトグラフを加えた組み合わせと、例えば元素分析、蛍光X線分析、核磁気共鳴スペクトル等の他の汎用分析手法の複合分析によって分析することができる。

【0022】また、本発明で用いられる芳香環に直接またはシリコン原子以外の他の原子を介してシリコン原子が結合したシリコン含有スチレン系モノマーは、一般的に相溶性の悪いシリコン系マクロマーとアクリル酸エステルやメタクリル酸エステル系のモノマーや親水性モノマーとの相溶性を上げ、白濁することなく、高い酸素透過性を保持しながら硬度を付与する単量体との共重合を可能にする効果がある。

【0023】ここで、シリコン原子以外の他の原子としては、酸素原子、硫黄原子、窒素原子等を挙げることができる。中でも酸素原子、硫黄原子が好ましい。本発明で用いられる芳香環に直接またはシリコン原子以外の他の原子を介してシリコン原子が結合したシリコン含有スチレン系モノマーとしては、例えば、下記式(7)で示されるシリコン含有スチレン系モノマー等を挙げることができる。

【0024】

【化13】



X:OまたはS

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>: それぞれアルキル基、フルオロアルキル基、ヒドロキシアルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシアルコキシ基、フェニル基、ベンジル基またはヒドロキシル基

n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>: 0 または 1

n<sub>3</sub>: 0, 1 または 2

k<sub>1</sub>, m<sub>1</sub>: 1 ~ 10 の整数

k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>: k<sub>2</sub>+k<sub>3</sub>が0 から2k<sub>1</sub>以下である整数

m<sub>2</sub>, m<sub>3</sub>: m<sub>2</sub>+m<sub>3</sub>が0 から2m<sub>1</sub>以下である整数

【0025】一般式(7)の具体例としては、トリメチルシリルスチレン、トリメチルシロキシスチレン、(メトキシ)ジメチルシリルスチレン、(トリメチルシロキシ)ジメチルシリルスチレン、(トリメチルシロキシ)ジメチルシロキシスチレン、ビス(トリメチルシロキシ)メチルシリルスチレン、ビス(トリメチルシロキシ)メチルシロキシスチレン、トリ(トリメチルシロキシ)シリルスチレン、トリ(トリメチルシロキシ)シロキシスチレン、[ジ(トリメチルシロキシ)メチルシロキシ]ジメチルシリルスチレン、[トリ(トリメチルシロキシ)シロキシ]ジメチルシリルスチレン、トリデカメチルヘキサシロキサニルスチレン、ペンタデカメチルヘプタシロキサニルスチレン、ヘプタデカメチルオクタシロキサニルスチレン、ノナデカメチルノナシロキサニルスチレン及びこれらのメチル基の一部またはすべてがエチル基、tert-ブチル等のアルキル基、フルオロアルキル基、ヒドロキシアルキル基、フェニル基、ベンジル基及びヒドロキシル基等であるシリコン含有スチレン系モノマー等が挙げられ、モノマーや共重合体の安定性が良いことから、好ましくは、芳香環に直接シリコン原子が結合したシリコン含有スチレン系モノマーが用いられ、更に好ましくは、含まれるシリコン原子数が6個以下の芳香環に直接シリコン原子が結合したシリコン含有スチレン系モノマーが用いられる。

【0026】これらの単量体は1種用いてもよいし、2種以上組み合わせ用いてもよい。芳香環に直接またはシリコン原子以外の他の原子を介してシリコン原子が結合したシリコン含有スチレン系モノマーの共重合体に含まれる量は重量換算した値として、共重合体全量に対し、1~80%であることが好ましく、さらには3~50%の範囲にあることが好ましい。かかる芳香環に直接またはシリコン原子以外の他の原子を介してシリコン原子が結合したシリコン含有スチレン系モノマーの含有量が前期範囲よりも少ない場合、得られる眼用レンズ材料の機械的強度が十分得られない、加工性が低下する、あるいは白濁することがあり、前期範囲を超える場合には充分な機械強度が得られないことも有り得る。

【0027】本発明で使用される芳香環に直接またはシリコン原子以外の他の原子を介してシリコン原子が結合したシリコン含有スチレン系モノマーは、上記フッ素含有モノマーと同様の方法によって分析することが可能である。なお、本発明の共重合体よりなる眼用レンズ材料は、好ましくはその酸素透過性が40以上、より好ましくは50( $10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{mm Hg}$ )以上である。ここでいう酸素透過性は本明細書中の実施例において示される方法で測定され、得られる値である。

【0028】また、機械強度に関しては、本明細書実施例中に示される落球試験において、破損時の落球高さが40cm以上であることが好ましく、より好ましくは4

5cm以上である。また、本発明で用いられる共重合体には上記のシリコン系マクロマー、フッ素含有モノマー及び芳香環に直接またはシリコン原子以外の他の原子を介してシリコン原子が結合したシリコン含有スチレン系モノマー以外にも他の共重合成分を共重合することができる。なお、共重合体中に含まれる共重合可能なモノマーに関しては、上記フッ素含有モノマーと同様の方法によって分析することが可能である。

【0029】共重合可能な単量体の例として、メタクリル酸アルキルエステル及びアクリル酸アルキルエステルを挙げることができるが、これらの単量体は、シリコン系マクロマー、フッ素含有モノマー、芳香環に直接またはシリコン原子以外の他の原子を介してシリコン原子が結合したシリコン含有スチレン系モノマー等、他の共重合成分と比較して安価であり、共重合体の物性を損なわない限りにおいては、これらの成分を添加することはコスト的に有利であり、また、機械強度の向上も期待できる。

【0030】これらメタクリル酸アルキルエステル及びアクリル酸アルキルエステルの具体例としては、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、n-プロピルメタクリレート、n-ブチルメタクリレート、tert-ブチルメタクリレート、イソブチルメタクリレート、n-ヘキシルメタクリレート、n-オクチルメタクリレート、n-ヘプチルメタクリレート、n-ノニルメタクリレート、n-デシルメタクリレート、イソデシルメタクリレート、n-ラウリルメタクリレート、トリデシルメタクリレート、n-ドデシルメタクリレート、シクロペンチルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、n-ステアリルメタクリレート及びこれらのメタクリレート類に対応するアクリレート類等を挙げることができ、好ましくは、メチルメタクリレート、メチルアクリレートが用いられる。これらの単量体は1種用いてもよいし、2種以上組み合わせ用いてもよい。

【0031】メタクリル酸アルキルエステル及びアクリル酸アルキルエステル単位の共重合体に含まれる量は、重量換算した値として、共重合体全量に対し、30%以下であることが好ましく、さらには20%であることが好ましい。さらに、表面濡れ性、レンズの寸法安定性、機械的性質などを向上させるために、所望に応じ、以下に述べる単量体を共重合させることができる。

【0032】表面濡れ性を向上させるための単量体としては、例えばメタクリル酸、アクリル酸、イタコン酸、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、グリセロールメタクリレート、ポリエチレングリコールメタクリレート、N, N'-ジメチルアクリルアミド、N-メチルアクリルアミド、ジメチルアミノエチルメタクリレート、メチレンビスアクリルアミド、ダイアセトンアク

リルアミド、N-ビニルピロリドン等が挙げられる。

【0033】これら親水性単量体単位の共重合体に含まれる量は、重量換算した値として、共重合体全量に対し、0.05~20%の範囲にあることが好ましく、さらには0.5~10%の範囲にあることが好ましい。レンズの寸法安定性を向上させるための単量体としては、例えばエチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ビスフェノールAジメタクリレート、ビニルメタクリレート、アクリルメタクリレート及びこれらのメタクリレート類に対応するアクリレート類、ジビニルベンゼン、トリアリルイソシアヌレート等が挙げられる。これらの単量体は、1種用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0034】上記多官能性単量体単位の共重合体に含まれる量は、重量換算した値として、共重合体全量に対し、0.05~15%の範囲にあることが好ましく、さらには0.5~10%の範囲にあることが好ましい。機械的性質を向上させるための単量体としては、例えばスチレン、tert-ブチルスチレン、2-メチルスチレン、4-メチルスチレンなどの芳香族ビニル化合物等が挙げられる。

【0035】また、眼用レンズの光学特性、酸素透過性、耐薬品性、強度、涙液中での寸法安定性とその経時変化などの特性バランスを良くするため、先に示した共重合可能な単量体を複数使用することが好ましい。本発明の眼用レンズ材料として用いられる共重合体は、ベンゾイン、ベンゾフェノン、ベンジルジメチルケタノールなどの光重合開始剤を単量体混合物中に存在させ、紫外\*

A: 切削面に光沢がある

B: 切削面の光沢はあるが、やや不透明

C: 切削面があられて白くなる

#### (6) 耐薬品性

作製した試験片を切削、研磨加工によりベースカーブ: 8.00mm、レンズ中心厚み: 160 $\mu$ 、レンズパワー: -3Dのレンズを作製し、40%エタノール水溶液に浸漬、一定時間の後に取り出し、その直後におけるベースカーブの変化をコンタクトゲージを用いて評価した。なお、評価のコントロールとしてPMMAレンズを用いて同様の評価を行った。

#### 【0038】

【実施例1】下記式(8)で表わされるシリコン含有スチレン20重量部(以下重量部)、下記式(9)で表わされるシリコン系マクロマー(Mn3200)30部、トリフルオロエチルメタクリレート(以下3FM)40部、メチルメタクリレート(以下MMA)10部、メタ

\*線を照射して重合させる方法又はアゾビスイソブチロニトリル、ベンゾイルパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイドなどのアゾ化合物や有機過酸化化合物を用いて熱重合させる等公知の重合方法によって得ることができる。

#### 【0036】

【実施例】次に実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。各物性の評価法を以下に示す。

#### (1) 酸素透過係数

測定温度を35℃とした以外はJIS-K-7126のA法に準じて測定を行った。

#### (2) エタノール膨潤率

サンプルビンに特級エタノールを入れ、重量測定した試験片をいれた。一週間浸漬した後、ビンより取り出してからちょうど一分後に試験片の重量を測定した。試験片の重量変化をパーセンテージで表しエタノール膨潤率とした。

#### (3) 硬度

表面から0.5mm以上を切削除去後、表面を鏡面状に研磨し、JIS-Z-2244記載の方法に準じ、硬度(ピッカース硬度)を測定した。

#### (4) 落球衝撃試験

直径12.6mm厚さ2mmのディスク状に加工したサンプルを台にセットし、12 $\phi$ の鉄球(7.04g)を15cmより始めて落下させ、破壊されなければ5cmづつ高さを上げて同様の試験を破壊されるまで繰り返す。破壊された高さで強度を評価した。

#### (5) 加工性評価

落球試験用の試験片をつくる際、切削し、研磨して直径12.6mm厚さ2mmのディスク状に加工し評価を行った。切削面及び研磨面の各々の評価基準を以下に示す。

#### 【0037】

A: 研磨面の光沢が良好である

B: 研磨むらが生じる

C: 研磨面があられて白くなる

クリル酸(以下MAA)5部、エチレングリコールジメタクリレート(以下ED)5部、ベンジルジメチルケタール1部を褐色ビンに仕込み、ミックスローターを用いて攪拌し、溶解混合させた。混合液を脱気した後、窒素雰囲気中で、シリコンゴム製のガasketを間に入れた2枚のガラス板により組み込んだセル中に前記反応液を注入し、該セルを40~50℃の温度において紫外線を1時間照射して、透明な共重合体を得た。

【0039】このようにして得られた共重合体について、酸素透過係数、エタノール膨潤率、ピッカース硬度、加工性及び落球試験を測定した。結果を表1に示す。さらに得られた重合体から切削・研磨加工によりコンタクトレンズを作成、耐薬品性を評価した。得られた結果を表2に示す。本実施例によって得られた共重合体

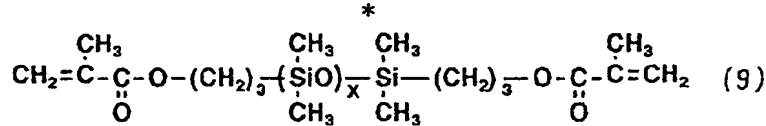


15

の落球衝撃試験による破損状況は被衝撃部分が白化し亀裂は入るものの、衝撃が伝播して素材が砕けるようなことは生じない。なお、他の実施例における落球衝撃試験の破損状況も極めて類似しており本発明実施例で説明を代表する。

【0040】

【化14】



【0042】

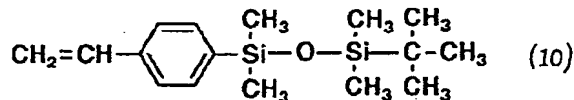
【実施例2】下記式(10)で表わされるシリコン含有スチレン20部、一般式(9)で表されるシリコン系マクロマー(Mn4000)30部、3FM30部、MMA20部、MAA5部、ED5部、ベンジルジメチルケタール1部を用いた以外は実施例1と同様にして透明な重合体を得た。得られた共重合体について、物性を測定

※定した結果も表1に示す。

【0043】さらに得られた重合体から切削・研磨加工によりコンタクトレンズを作製、耐薬品性を評価した。得られた結果を表2に示す。

【0044】

【化16】



【0045】

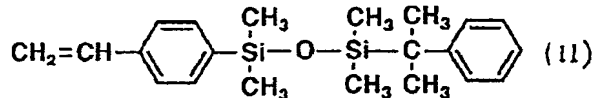
【実施例3】下記式(11)で表わされるシリコン含有スチレン10部、一般式(9)で表されるシリコン系マクロマー(Mn2000)40部、ヘキサフルオロイソプロピルメタクリレート(以下6FM)40部、MMA10部、MAA5部、ED5部、ベンジルジメチルケタール1部を用いた以外は実施例1と同様にして透明な★

★重合体を得た。得られた共重合体について、物性を測定した結果も表1に示す。

【0046】さらに得られた重合体から切削・研磨加工によりコンタクトレンズを作製、耐薬品性を評価した。得られた結果を表2に示す。

【0047】

【化17】



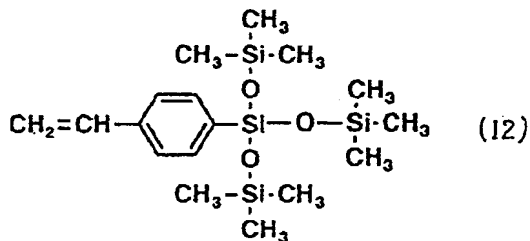
【0048】

【実施例4】下記式(12)で表わされるシリコン含有スチレン20部、一般式(9)で表れるシリコン系マクロマー(Mn6000)30部、3FM50部、MAA5部、ED5部、ベンジルジメチルケタール1部を用いた以外は実施例1と同様にして透明な重合体を得た。得られた共重合体について、物性を測定した結果も表1 40に示す。

【0049】さらに得られた重合体から切削・研磨加工によりコンタクトレンズを作製、耐薬品性を評価した。得られた結果を表2に示す。

【0050】

【化18】

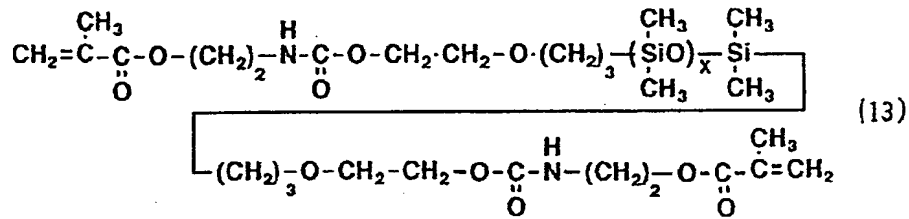


【0051】

【実施例5】一般式(10)で表わされるシリコン含有スチレン20部、下記式(13)で表されるシリコン系マクロマー(Mn4500)30部、3FM40部、MMA10部、MAA5部、ED5部、ベンジルジメチルケタール1部を用いた以外は実施例1と同様にして透明な重合体を得た。得られた共重合体について、物性を測定した結果を表1に示す。

50 【0052】さらに得られた重合体から切削・研磨加工

によりコンタクトレンズを作製、耐薬品性を評価した。 \* 【0053】  
得られた結果を表2に示す。 \* 【化19】



【0054】

【比較例1】一般式(9)で表されるシリコン系マクロマー(Mn4000)30部、3FM50部、MMA20部、MAA5部、ED5部、ベンジルジメチルケタール1部を用いた以外は実施例1と同様にして重合体を得た。物性を測定した結果を表1に示す。得られた共重合体は白濁を呈しており、レンズとして使用に耐えるものではない。

【0055】

【比較例2】一般式(10)で表されるシリコン含有スチレン20部、トリス(トリメチルシロキシ)シリルプロピルメタクリレート30部、3FM50部、MMA20部、MAA5部、ED5部、ベンジルジメチルケタール1部を用いた以外は実施例1と同様にして透明な重合体を得た。物性を測定した結果を表1に示す。

【0056】本比較例で得られた共重合体の落球衝撃試験による破損状況は被衝撃点を中心として衝撃が伝播し、その部分を中心として放射状に亀裂が走り砕ける。また、得られた共重合体はエタノール膨潤率が著しく高く、これより耐薬品性の低いことが予想される。さらに得られた重合体から切削・研磨加工によりコンタクトレ※30

10※ンズを作製、耐薬品性を評価した。得られた結果を表2に示す。これより、得られたレンズの耐薬品性が低いことがわかる。

【0057】

【比較例3】一般式(8)で表されるシリコン含有スチレン20部、一般式(9)で表されるシリコン系マクロマー(Mn3200)30部、MMA50部、MAA5部、ED5部、ベンジルジメチルケタール1部を用いた以外は実施例1と同様にして重合体を得た。物性を測定した結果を表1に示す。

【0058】得られた共重合体は白濁を呈しており、レンズとして使用に耐えるものではない。

【0059】

【比較例4】一般式(9)で表されるシリコン系マクロマー(Mn6000)30部、3FM70部、MAA5部、ED5部、ベンジルジメチルケタール1部を用いた以外は実施例1と同様にして重合体を得た。物性を測定した結果を表1に示す。得られた共重合体は白濁を呈しており、レンズとして使用に耐えるものではない。

【0060】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
酸素透過性 ( $10^{-11} \text{cm}^3 \text{cm} / \text{cm}^2 \text{sec mmHg}$ )	4.8	5.0	5.5	6.5	6.0	4.0	3.0	2.0	6.0
E t OH膨潤率(%)	3.7	3.4	3.6	3.2	3.8	3.5	12.5	3.1	3.2
ビッカース硬度(Hv)	5.1	4.8	5.2	4.5	5.2	3.8	6.0	4.1	3.5
落球試験(cm)	6.0	5.5	5.5	5.5	6.5	5.5	4.0	5.5	5.5
加工性: 切削 研磨	A A	A A	A A	A A	A A	C C	A A	C C	C C
外観	透明	透明	透明	透明	透明	白濁	透明	白濁	白濁

【0061】

50 【表2】

19

20

	30分後 (mm)	5日後 (mm)	6ヶ月後 (mm)
PMMA	-0.01	+0.04	+0.07
実施例1	+0.06	+0.08	+0.08
実施例2	+0.03	+0.05	+0.07
実施例3	+0.04	+0.07	+0.08
実施例4	+0.04	+0.06	+0.07
実施例5	+0.08	+0.08	+0.08
比較例2	+0.13	+0.78	結像得られず

## 【0062】

【発明の効果】本発明の眼用レンズ材料は、酸素透過性、加工性が良好でかつ耐薬品性に優れており、衝撃を受けても割れにくい特徴があり、さらに点眼薬及び化粧

品等の外的要因の影響を受けにくい。従って、本発明により製造される材料はコンタクトレンズ、眼内レンズなどの眼用材料に適している。